

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ, СВЯЗАННЫХ С ПЕРЕВОЗКОЙ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ



В.В. Самойлов



О.С. Сачкова

В данной статье рассмотрены условия труда работников, задействованных при работах с сыпучими грузами и предложены пути улучшений условий труда.

Ключевые слова: погрузочно-разгрузочные работы, охрана труда, сыпучие грузы, перевозка грузов, профессиональные заболевания

Углеводородное сырье является одним из традиционно добываемых в мире. Оно представляет собой значительную часть объемов используемых в настоящее время и имеет неплохую перспективу на следующие 20–50 лет. Это подтверждается ростом мирового потребления угля в течение 10 лет более чем на пятьдесят процентов.

На сегодняшний день, несмотря на технологическое развитие, самым используемым сырьем для получения энергии является уголь. Россия входит в первую тройку стран по объемам добычи и занимает лидирующие позиции в объемах наиболее ценных видов угля среди которых: каменные угли, коксующиеся угли и антрациты. Добыча угля активно ведется в 1/3 субъектах РФ, образуя около 200 тысяч рабочих мест на свыше 180 предприятиях. В настоящий момент основной проблемой в перевозке угольных

грузов является минимизация загрязнения окружающей среды и объектов инфраструктуры железной дороги, обусловленных потерей грузов и обеспечения его безопасности [1–5].

На сегодняшний день, основной причиной потерь грузов мелкой фракции и, как следствие, экономических потерь, связано с увеличением скорости движения поездов при железнодорожных перевозках.

Кроме указанной причины, при перевозке сыпучих грузов возникает такое явление, как выдувание мелких фракций воздушным потоком, возникающее при движении вагона. Также, потери груза зачастую связаны с высыпанием мелких фракций груза под воздействием вибрации в процессе движения в конструктивные зазоры кузова вагона. Кроме того, нередки осыпания груза из-за загрузки вагонов выше бортов.

Самойлов Вадим Вадимович, аспирант кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: охрана труда, специальная оценка по условиям труда, профессиональные заболевания. Автор четырех научных работ.

Сачкова Оксана Сергеевна, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии отдела медико-биологических исследований ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» (ВНИИЖГ Роспотребнадзора), доцент кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: исследования полимерсодержащих материалов для железнодорожного транспорта, гигиеническая сертификация подвижного состава железнодорожного транспорта. Автор 183 научных работ, в том числе пяти монографий, четырех учебников и восьми учебных пособий. Имеет пять патентов на изобретения.

Апатцев Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, советник при ректорате Российского университета транспорта (РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: организация и управление транспортными процессами. Автор около 200 научных и учебно-методических трудов.

Потеря сыпучих грузов при перевозке приводит к загрязнению полосы отвода железнодорожного пути и окружающей среды [6].

В процессе транспортировки угля можно выделить две основные группы загрязняющих веществ:

- газообразные вещества (основные: CO, углеводороды, SO₂, NO, CO₂);
- твердые частицы (пыль угольная, сажа, зола, шлак).

На железнодорожных объектах инфраструктуры предусмотрен ряд мероприятий по борьбе с пылью, которые можно разделить на следующие основные виды:

- мероприятия, направленные на снижение пылеобразования за счет связывания тонкодисперсных частиц угольного пласта (предварительное увлажнение перед погрузкой).
- мероприятия, позволяющие удалить пыль из зоны погрузки при воздействии на нее воздушными потоками (применение систем пылеотсоса).
- технологии по подавлению образовавшейся пыли в момент ее распыления и в процессе витания при перевозке (распыляемой водой) — различные виды орошения, водяные и туманообразующие завесы (рис. 1).

Перевозка угля включает в себя следующие грузы (рис. 2) [7].

В зависимости от расстояния перевозка угля на железной дороге осуществляется с помощью полувагонов, вагонов-хопперов открытого типа, платформ с высокими бортами.

Одним из основных пылящих процессов является погрузка и разгрузка угля в железнодорожные полувагоны. Анализ современных исследований показал,

что самым интенсивным источником пылевыведения являются открытые поверхности грузовой массы, площадь которых зависит от типа подвижного состава, используемого при перевозке сыпучих грузов или угля. Запыленность воздуха в зависимости от расстояния от места погрузки может достигать значений 50–100 мг/м³. Основной объем пылевой фракции как правило образуется на операциях погрузки независимо от способа и технических средств используемых в различных технологиях, при этом ее объем зависит от многих параметров, среди которых основное значение придается скорости удара о дно емкости, в котором осуществляется перевозка (рис. 3).

Другие характеристики объема пылевой фракции зависят от скорости распространения воздушной массы. Наиболее объемные выделения пыли возникают при загрузке горной массы в полувагоны с высоты от 10 до 20 м.

Значительную роль, определяющую объемы выделения пыли играют климатические условия полигонов в которых перемещаются сыпучие грузы при этом следует отметить, что повышенная температура и минимальные значения влажности способствуют существенному росту выделению пылевой фракции. Последнее приводит к тому, что объемы пылеобразования приводят к существенным величинам потерь веса (до 1–3%). Уже незначительное увеличение влажности приводит к существенному с ее ростом уменьшению доли пылевыведения, что может свидетельствовать о существенном снижении объемов выделения. Однако это не может быть использовано как инструмент пылеподавления. Приходится для



Рис. 1. Создание высоконапорных водяных завес

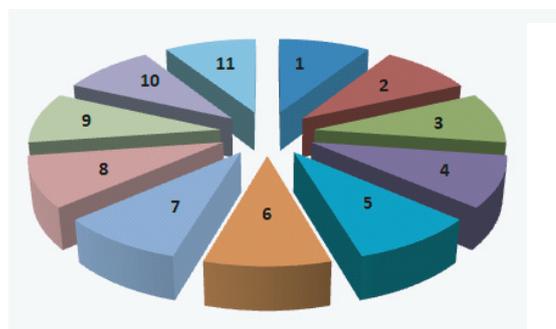


Рис. 2. Виды перевозимых углей:

- 1 – шлак угольный;
- 2 – шихта угольная;
- 3 – уголь каменный всякий;
- 4 – уголь гранулированный;
- 5 – уголь бурый;
- 6 – топливо печное каменноугольное;
- 7 – промпродукт угольный;
- 8 – концентрат угольный;
- 9 – кокс пековый каменноугольный;
- 10 – брикеты каменноугольные;
- 11 – брикеты буроугольные

этого использовать принудительные увлажнения поверхности сыпучих грузов с помощью различных технологий и состава растворов (рис.4).

Однако при переработке и перевозке угля нужно учитывать особенность эксплуатации железнодорожного транспорта, в пути следования наблюдается быстрая потеря несвязанной влаги, что приводит к повышению пылевых выделений за счет ветровой энергии. Работники профессий, осуществляющих погрузку-разгрузку сыпучих грузов, сталкиваются с множеством негативных факторов, среди которых: шум, вибрация, напряженность, а также повышенная запыленность воздуха. Повышенная запыленность представляет собой наибольший риск для здоровья работника. Далее рассмотрим влияние пыли на состояние здоровья работников, осуществляющих погрузку-разгрузку грузов.

Из всех профессиональных заболеваний, возникающих на исследуемом авторами производстве, около половины заболеваний связаны с воздействием пыли. Процентное соотношение представлено на рис. 5.

Работники, осуществляющие погрузочно-разгрузочные работы в наибольшей степени подвержены влиянию угольной и породной пыли, а также прочим вредным производственным факторам. В результате проведенного авторами анализа профессиональных заболеваний установлена взаимосвязь увеличения роста пылевых выделений и, что характерно, професси-

ональных патологий органов дыхания в зависимости от снижения механизации.

Согласно статистическим данным и проведенным исследованиям, наибольшему риску появления пневмокониоза подвержены работники в возрасте от 50 до 55 лет. Пневмокониозами, получившими наибольшее распространение среди работников являются антракозы и силикозы [8].

Пылевой фактор является одним из главных угроз здоровью работников, связанных с перевозкой сыпучих грузов, такой вывод можно сделать на основании приведенных выше данных.

Зная преимущества и недостатки современных технологий пылеподавления можно сделать вывод о том, что данные способы пылеподавления не дают ожидаемого результата, из-за быстрого испарения влаги с поверхности сыпучих грузов, а также из-за малой критической скорости сдувания пылевидного материала [9]. Для решения данного вопроса старые решения не подходят или не дают желаемого результата, поэтому необходимо создать принципиально новый метод решения пылеподавления. К такому решению можно отнести агломерирующий гидросорбционный эмульгатор, способный обеспечить достаточное пылеподавление путем создания защитной пленки, который не позволит образовываться пыли и при этом будет безопасным для работников, задействованных в погрузочно-разгрузочных работах. Последнее может в значительной степени решить проблему пылеподавления. 



Рис. 3. Погрузка угля в полувагоны



Рис. 4. Пылеподавление при разгрузке полувагона

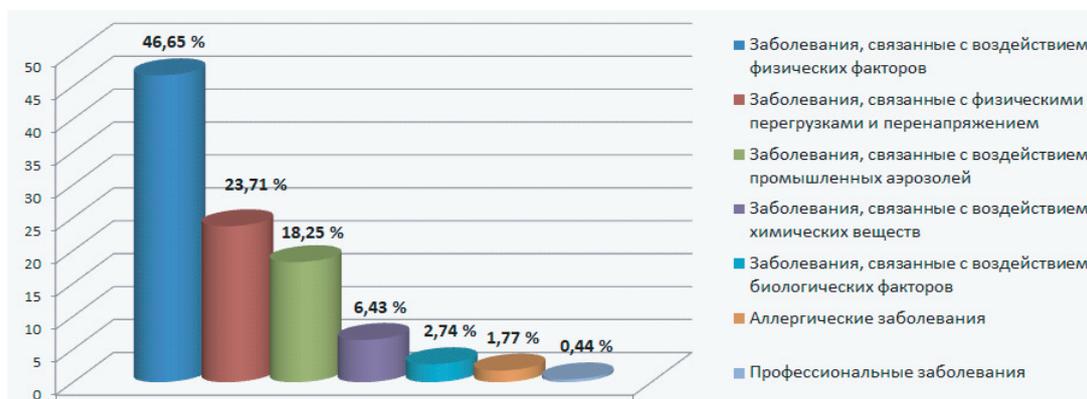


Рис. 5. Процентное соотношение профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием различных вредных производственных факторов

Литература

1. Рашевский, В.В. Качество углей ОАО «СУЭК» / В.В. Рашевский, В.Б. Артемьев, С.А. Селютин – М.: Кучковое поле, 2011. – 576 с.
2. Коршунов, Г.И. Исследование влияния степени метаморфизма и физико-химических свойств добываемых углей на смачиваемость образующейся пыли / Г.И. Коршунов, А.В. Корнев, А.Х. Ерзин, А.М. Сафина // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № 1 (специальный выпуск 6). – С. 3–10.
3. Методические рекомендации по применению классификации запасов к месторождениям углей и горючих сланцев / Министерство природных ресурсов Российской Федерации. – М.: 2005. – 34 с.
4. Таразанов, И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь–июнь 2014 года / И.Г. Таразанов // Уголь. – 2019. – №9. – С. 61–76.
5. Чигрин, В.Д. Анализ причин производственного травматизма и аварийности в угольной промышленности / В.Д. Чигрин, В.В. Фанайлов // Безопасность труда в промышленности. – 2001. – № 4. – С. 18–23.
6. Рубан, А.Д. Способы и параметры комплексной технологии дегазации и увлажнения угольных пластов / А.Д. Рубан, В.Б. Артемьев, В.С. Забурдяев и др. – М.: Издательство «Горная книга», 2010. – 500 с.
7. Подображин, С.Н. Повышение эффективности увлажнения угольных пластов для предотвращения пылеобразования / С.Н. Подображин // Безопасность труда в промышленности. – 2010. – №6. – С. 28–30.
8. Коршунов, Г.И. Эффективность применения поверхностно-активных веществ для борьбы с угольной пылью / Г.И. Коршунов, Е.В. Мазаник, А.Х. Ерзин, А.В. Корнев // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – №3. – С. 55–61.
9. Самойлов, В.В. Вопросы обеспечения экологической безопасности и охраны труда при перевозке угля железнодорожным транспортом / В.В. Самойлов, О.С. Сачкова // Наука и техника транспорта. – 2020. – №4. – С. 94–97.